

GISS LAJOS\*

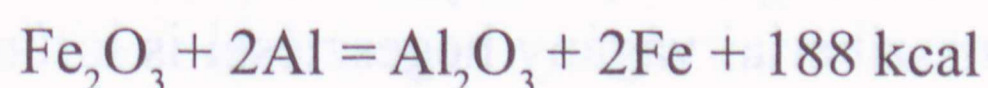
## *A magyar aluminotermikus sínhegesztés és hatása az európai vasúti közlekedésre*

### BEVEZETÉS

Az 1960-as évek elején kezdődött Magyarországon a hézag nélküli vágányfektetés. A kezdeti időben több alkalommal ridegtörések fordultak elő. Ez tette szükségessé a magyar alapanyagú hegesztett sínkötések tudományos vizsgálatát. A Magyar Államvasutak a megbízást **Dr. Zorkóczy Béla** (1808–1975) egyetemi tanárnak adta, aki a Miskolci Egyetem, akkor Nehézipari Műszaki Egyetem Mechanikai Technológia tanszékét és a Vasipari Kutató Intézet Hegesztési Osztályát egyaránt vezette. Először a sínhegesztések különböző eljárásainak összehasonlítására, azok szívóosságára vonatkozó adatokat gyűjtette össze munkatársaival. Az előadást tartó fiatal tanársegédként került abba a munkacsoportba, amely ezt a munkát végezte. A Diósgyőri Kohászati Művekben hengerelt síneket tompahegesztéssel, ívhegesztéssel és aluminotermikus hegesztéssel egyesítették akkor. Az a döntés született, épüljön meg a MÁV Kitérőgyártó gyöngyösi üzemében a tompahegesztő üzem. A síneket itt 96 méter hosszúságúra hegesztették össze. Ezután felszerelték a talpfákat a sínekre. Az egységeket a vasúti pályaszakaszokra szállították és a helyszínen aluminotermikus hegesztéssel egyesítették. Azt a technológiai csomagot, amely a termikus port, az öntőformát, valamint az előmelegítő berendezést és a sínfejet hegesztés után megfelelő méretre munkáló köszörűt tartalmazta, a hegesztésre kiképzett csoport vitte a helyszínre. Az első ábra mutatja az aluminotermikus eljárást. A termikus port és a formát üzemi körülmények között, magas minőségi követelményekkel gyártották és a pályán végzett hegesztések előírásainak betartását szigorúan ellenőrizték. A kész hegesztés minőségét üzembevétel előtt ultrahangvizsgálattal, nagy szakmai figyelemmel ellenőrizték. Magyarországon így európai vasúttársaságok elismerését elnyerő, hézag nélküli vasúti pályák épültek.

### MAGYAR SZABADALMAK

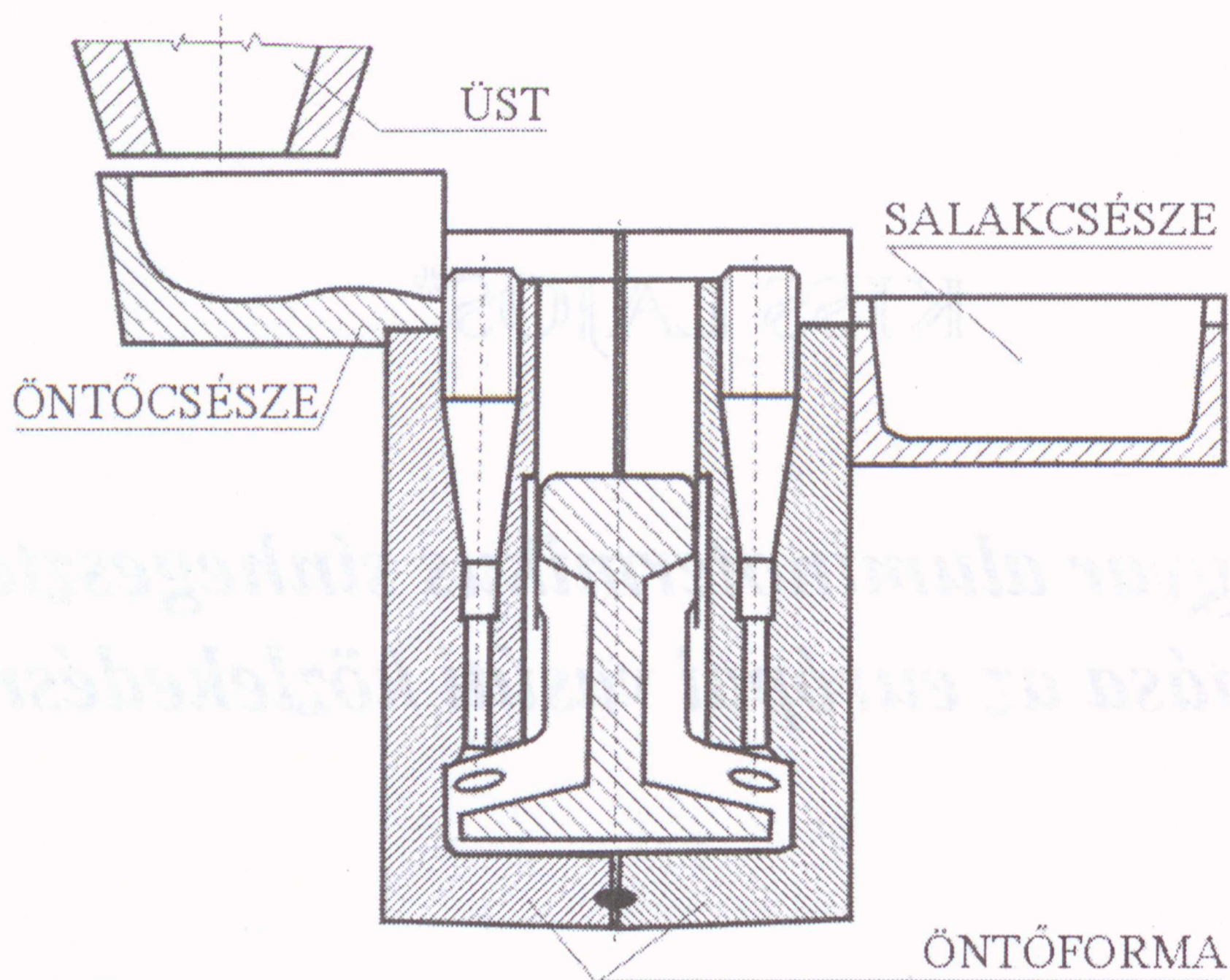
Az aluminotermikus eljárás lényege az, hogy a vasreve és az alumíniumgríz keveréke a következő reakcióba lép:



A keletkezett igen nagy mennyiségű hő az elegyet kb. 2500–2600 °C-ra hevíti fel. E nem

\* 3530 Miskolc, Görgey u. 5.





*Aluminotermikus sínhegesztést bemutató ábra*

kívánatos magas hőmérséklet csökkentésére az elegybe még nagy tisztaságú lágyacél darabkákat tesznek. A szilárdsági értékek javítása érdekében ferroötvözetek segítségével Mn, C, Si, V, Ti vagy más elemeket ötvözhetnek. A hazai reve mindig tartalmaz 25–35% vas-oxidot ( $\text{FeO}$ ), mely a reakció folyamán csak később kezd vegyülni az alumíniummal. Ez a folyamat káros, mert a szilárdságot csökkenti.

Az egyik magyar találmány célja egyrészt annak elkerülése, hogy a vas-oxid a folyékony termitvasban oldódjék, másrészt az ötvözőanyagok kiégésének megakadályozása. Ezáltal a szilárdsági értékek igen szűk tűréson belül tarthatók nagy mennyiségű hegesztőpor előállítása esetén is. Az ötvözőelemek közül a ferromangánt diszilikázták. Adagoltunk még 2–5% nátriumszilikátot, amely savas salaktakarót képez az elegy felett, így a vas-oxid az eljárás hőmérsékletén nem bomlékony vasszilikáttá oldódik, igen hatásosan tisztítva a folyékony acélfürdőt.

A másik szabadalomra azért volt szükség, mert a reve és az ötvözőelemek sok ként visznek alkalmanként a varratanyagba. A kéntartalom csökkentése céljából kalciumoxidot ( $\text{CaO}$ ) 1–5%-ban és folyópátot ( $\text{CaF}_2$ ) 1–3%-ban adagolunk.

Ezek segítségével a termitpor állandó szilárdsági értékeket ad és a hegesztett kötések tartalmazó fárasztó próbatestek ismétlődő igénybevétel mellett is nagyon kis eltérést mutató élettartamot garantáltak. Ez az eredmény csak akkor biztosítható, ha a fárasztógépek erő- és elmozdulás mértékének hitelesítését elvégezzük. Erre ugyanis előírás a nemzetközi anyagvizsgálatban nem volt. Így aztán, ahány helyen fárasztották a síneket, annyiféle eredményt kaptak. Magyarországon ezért a sínfárasztásokra is szabadalmat készítettünk.

### NEMZETKÖZI SIKER

A magyar műszaki eredményeket és a kialakított technológiát a hetvenes évek elejéig szinte mindenütt átvették. Találkoztam Norvégiában a sarkkörön túl sínhegesztéssel, Mexikóban az egyenlítőhöz közelítve hegesztett vasúti sín párral, amely az elmúlt évek nagy földrengéseit kibírta. A pekingi metró, valamint a transzszibériai vágány hegesztései is kitűnőnek bizonyultak. A magyar Intercity vonatok pedig minden 96 méter után ilyen hegesztésen gördülnek át. 2001-ben egynéhány beavatotton kívül alig ismeri valaki ezt a magyar sikertörténetet. Így múlt el negyven esztendő, mert a 105.305, valamint a 150.306 lajstromszámú magyar szabadalmak oltalmi idejének kezdete 1961. november 9.



## ÖSSZEFOGLALÁS

A hosszúsítás problémájával a vasútépítés kezdete óta foglalkoznak, de Magyarországon csak az 1960-as évek elején kezdődött el ez a munka.

A sínvégeket tompahegesztéssel, ívhegesztéssel, vagy aluminotermikus hegesztéssel egyesítik. A pályán csak a két utóbbi jöhet számításba. Az ívhegesztés időszükséglete 120–140 perc, míg az aluminotermikus eljárásé csak 15–20 perc. Ezért napjainkban ez terjedt világviszonylatban el.

1961-ben született két magyar szabadalom. Ezek a magyar Országos Találmányi Hivatalnál 150.305, illetve 150.306 lajstrom szám alatt jelentek meg. A technikatörténeti és az alkalmazás adatait a kapcsolódó élettartam sínfárasztó vizsgálatokkal ismerteti az előadás.

### IRODALOM

1. DINEX (Zárójelentés hazai előállítású sínhegesztő anyag kísérleteiről). Dr. Zorkóczy Béla, 1961. október. p. 1–102.
2. Eljárás hegesztőpor előállítására aluminotermikus sínhegesztéshez. Dr. Béres Lajos, Nyeste Mátyás, dr. Kiss Lajos, Szabadalmi leírás, 1963. július 15, BE-751, valamint BE-754 alapszám Országos Találmányi Hivatal. p. 1–2, p. 1–3.
3. Zorkóczy Béla: A hőkezelés technológiája. Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványa 1952. p. 62–65, p. 1–106.
4. Kiss Lajos: Tompán hegesztett sínkötések szívóssága. Miskolc 1960, MNE V. magyarnyelvű közleményei. p. 1–24.
5. Unyi Béla: Sínek hegesztése. Mérnöki Továbbképző intézet kiadványa 1961, p. 20–35.
6. Béres Lajos: A termithegesztés helyzete hazánkban, GÉP 1968, 10. szám p. 208–216.

